

SOLAR BATTERY MODULE

Patent Number: JP9092848
Publication date: 1997-04-04
Inventor(s): ITOYAMA SEIKI;; FUKAE KIMITOSHI
Applicant(s): CANON INC
Requested Patent: ☐ JP9092848
Application Number: JP19950242186 19950920
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L31/04
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a solar battery module having no deaeration failure, good finish appearance and high productivity.

SOLUTION: A solar battery module is composed of at least a front side covering material 101, a solar cell 103, a back side covering material 104, a filling material for embedding the solar cell 103 between the front side covering material 101 and the back side covering material 104, and a filler holding material for holding the filling material 106. In the solar battery module having a light transmitting portion 105 provided between the solar cells 3, the filler holding material is in an area where the solar cell 103 is arranged, and the area reaches the end portion of the solar battery module.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-92848

(43) 公開日 平成9年(1997)4月4日

(51) Int.Cl.⁶
H01L 31/04

識別記号 庁内整理番号

FI
H01L 31/04

技術表示箇所
B

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全8頁)

(21) 出願番号 特願平7-242186
(22) 出願日 平成7年(1995)9月20日

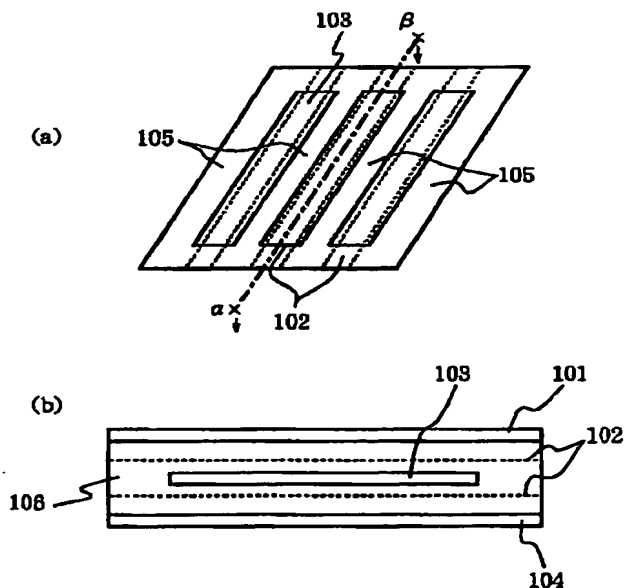
(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(72) 発明者 糸山 誠紀
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
(72) 発明者 深江 公俊
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
(74) 代理人 弁理士 福森 久夫

(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュール

(57) 【要約】

【課題】 脱気不良がなく、外観がきれいに仕上がることで、優れた量産性を有する太陽電池モジュールを提供する。

【解決手段】 本発明の太陽電池モジュールは、少なくとも表面被覆材、太陽電池素子、裏面被覆材、前記表面被覆材と前記裏面被覆材との間に前記太陽電池素子を埋設するための充填材、及び前記充填材を保持するための充填材保持材からなり、かつ、前記太陽電池素子間に光透過部を設けた太陽電池モジュールにおいて、前記充填材保持材は、前記太陽電池素子が配置された領域にあり、かつ、前記領域が前記太陽電池モジュールの端部まで達していることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも表面被覆材、太陽電池素子、裏面被覆材、前記表面被覆材と前記裏面被覆材との間に前記太陽電池素子を埋設するための充填材、及び前記充填材を保持するための充填材保持材からなり、かつ、前記太陽電池素子間に光透過部を設けた太陽電池モジュールにおいて、
前記充填材保持材は、前記太陽電池素子が配置された領域にあり、かつ、前記領域が前記太陽電池モジュールの端部まで達していることを特徴とする太陽電池モジュール。 10

【請求項2】 前記光透過部が配置された領域には、少なくとも前記充填材保持材が無いことを特徴とする請求項1記載の太陽電池モジュール。

【請求項3】 前記表面被覆材又は／及び前記裏面被覆材が、ポリカーボネートであることを特徴とする請求項1又は2に記載の太陽電池モジュール。

【請求項4】 前記太陽電池素子が、導電性基体上に形成された薄膜太陽電池であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の太陽電池モジュール。 20

【請求項5】 前記表面被覆材又は／及び前記裏面被覆材は、光入射側に紫外線吸収剤を多く含む層を設けたことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の太陽電池モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、太陽電池モジュールに係る。より詳細には、太陽電池素子が配置された領域にあり、かつ、前記領域が太陽電池モジュールの端部まで達している充填材保持材を設けた太陽電池モジュールに関する。特に、太陽電池モジュール内に光透過部を有するシースルー型太陽電池モジュールに好適に用いられる。 30

【0002】

【従来の技術】近年、環境問題に対する意識の高まりが、世界的に広がりを見せている。中でも、CO₂排出に伴う地球の温暖化現象に対する危機感は深刻で、クリーンなエネルギーへの希求はますます強まってきている。太陽電池は現在のところ、その安全性と扱いやすさから、クリーンなエネルギー源として期待されている。 40

【0003】このような太陽電池には様々な形態がある。代表的なものとしては、以下に示すものが挙げられる。

- (1) 結晶シリコン太陽電池
- (2) 多結晶シリコン太陽電池
- (3) アモルファスシリコン太陽電池
- (4) 銅インジウムセレン化物太陽電池
- (5) 化合物半導体太陽電池

【0004】この中で、薄膜結晶シリコン太陽電池、化合物半導体太陽電池及びアモルファスシリコン太陽電池 50

は比較的低コストで大面積化が可能のため、最近では各方面で活発に研究開発が進められている。そしてこれらの太陽電池の中でも、特に導電性基体上にシリコンを堆積し、その上に透明導電層を形成したアモルファスシリコン太陽電池を代表とする薄膜太陽電池は、軽量でかつ耐衝撃性、フレキシブル性に富んでいるので、将来のモジュール形態として有望視されている。

【0005】また、太陽電池には様々な使用形態が考案されている。その中の一つとしてシースルー型太陽電池モジュールがある。これは太陽電池により発電して、さらに太陽電池モジュールの一部に光透過部を設けることにより、太陽電池モジュールを通して光を取り入れることができるものである。また光透過部を通して反対側の景色をみることが出来るという利点も兼ね備えることができる。このようなシースルー型太陽電池モジュールは、主に高速道路の防音壁や、自家用車の駐車場屋根に使用されている。

【0006】図5は従来のシースルー型太陽電池モジュールの概略図である。図5(a)は斜視図であり、図5(b)は(a)のZ-Z'部分における断面図である。

【0007】501は表面被覆材、502は充填材保持材、503は太陽電池素子、504は裏面被覆材、505は充填材、506は光透過部である。従来、上記構成のシースルー型太陽電池モジュールを作製した場合、気泡が残りがすいために製造時の歩留が低く、量産性が悪いという問題があった。

【0008】また、表面被覆材あるいは裏面被覆材にポリカーボネートを使用する時、ポリカーボネートの光劣化を抑制するために、光入射側の面に紫外線吸収剤を多く含む耐候性塗料を塗布したポリカーボネートを使用する場合があった。この場合、太陽電池のラミネート処理時、熱(約140～160℃)で耐候性塗料膜に亀裂が入り易く、耐候性を維持することが難しいという問題もあった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、気泡が残りがなく、耐候性塗料膜に亀裂が発生しないため、外観仕上がり良く、量産性に優れるシースルー型の太陽電池モジュールを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者は上記課題を解決するために鋭意研究開発を重ねた結果、次のような太陽電池モジュールが最良であることを見いだした。

【0011】すなわち本発明は、少なくとも表面被覆材、太陽電池素子、裏面被覆材、前記表面被覆材と前記裏面被覆材との間に前記太陽電池素子を埋設するための充填材、及び前記充填材を保持するための充填材保持材からなり、かつ、前記太陽電池素子間に光透過部を設けた太陽電池モジュールにおいて、前記充填材保持材は、前記太陽電池素子が配置された領域にあり、かつ、前記

領域が前記太陽電池モジュールの端部まで達していることを特徴とするものである。

【0012】また、前記光透過部が配置された領域には、少なくとも前記充填材保持材が無いことを特徴とするものであり、前記表面被覆材又は／及び前記裏面被覆材が、ポリカーボネートであることが望ましい。

【0013】さらに、前記太陽電池素子が、導電性基体上に形成された薄膜太陽電池であることが好ましい。

【0014】また、前記表面被覆材又は／及び前記裏面被覆材は、光入射側に紫外線吸収剤を多く含む層を設けたことを特徴とする。

【0015】

【作用】請求項1に係る発明では、少なくとも表面被覆材、太陽電池素子、裏面被覆材、前記表面被覆材と前記裏面被覆材との間に前記太陽電池素子を埋設するための充填材、及び前記充填材を保持するための充填材保持材からなり、かつ、前記太陽電池素子間に光透過部を設けた太陽電池モジュールにおいて、前記充填材保持材は、前記太陽電池素子が配置された領域にあり、かつ、前記領域が前記太陽電池モジュールの端部まで達しているため、脱気不良がなくなり、外観がきれいに仕上がる事ができる。その結果、脱気不良および外観不良を修正する工程が不用となるため、優れた量産性が得られる。

【0016】請求項2に係る発明では、前記光透過部が配置された領域には、少なくとも前記充填材保持材が無い場合、シースルー機能を維持することができる。

【0017】請求項3に係る発明では、前記表面被覆材又は／及び前記裏面被覆材が、ポリカーボネートであるため、衝撃に強く軽量で、しかも曲面設置が可能となる。

【0018】請求項4に係る発明では、前記太陽電池素子が、導電性基体上に形成された薄膜太陽電池であるため、衝撃に強く軽量で、しかも曲面設置が可能となる。

【0019】請求項5に係る発明では、前記表面被覆材又は／及び前記裏面被覆材は、光入射側に紫外線吸収剤を多く含む層を設けたため、生産時の品質が安定し、長期信頼性を得ることが可能となる。

【0020】

【実施態様例】

(太陽電池モジュール) 本発明に係る太陽電池モジュールとしては、例えば、図1に示すものが挙げられる。図1(a)は斜視図であり、図1(b)は図1(a)のX-X'部分における断面図である。101は表面被覆材、102は充填材保持材、103は太陽電池素子、104は裏面被覆材、105は光透過部、106は充填材である。

【0021】図1に示すとおり、充填材保持材102は、太陽電池素子が配置された領域にあり、かつ、前記領域が太陽電池モジュールの端部まで達している構造を有する。

【0022】また、本発明の太陽電池モジュールでは、光透過部が配置された領域には、少なくとも前記充填材保持材が無い場合、シースルー機能を有している。

【0023】(太陽電池素子) 本発明に係る太陽電池素子は、特に限定はないが、可とう性を有する太陽電池が好ましい。例えば、導電性基体上に、光変換部材としての半導体光活性層が形成されたものの一例として、図2に示した模式的断面図からなる太陽電池素子が挙げられる。

【0024】図2において、201は導電性基体、202は反射層、203は半導体光活性層、204は透明導電層、205は集電電極である。

【0025】導電性基体201は太陽電池素子の基体になると同時に、下部電極の役割も果たす。材料としては、シリコン、タンタル、モリブデン、タングステン、ステンレス、アルミニウム、銅、チタン、カーボンシート、鉛メッキ鋼板、導電層が形成してある樹脂フィルムやセラミックスなどがある。上記導電性基体201上には反射層202として、金属層、あるいは金属酸化物層、あるいは金属層と金属酸化物層を形成しても良い。金属層には、例えば、Ti, Cr, Mo, W, Al, Ag, Niなどが用いられ、金属酸化物層には、例えば、ZnO, TiO₂, SnO₂などが用いられる。

【0026】上記金属層及び金属酸化物層の形成方法としては、抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、スパッタリング法などがある。

【0027】半導体光活性層203は光電変換を行う部分で、具体的な材料としては、pn接合型多結晶シリコン、pin接合型アモルファスシリコン、あるいはCuInSe₂, CuInS₂, GaAs, CdS/Cu₂S, CdS/CdTe, CdS/InP, CdTe/Cu₂Teをはじめとする化合物半導体などが挙げられる。上記半導体光活性層の形成方法としては、多結晶シリコンの場合は溶融シリコンのシート化か非晶質シリコンの熱処理、アモルファスシリコンの場合はシランガスなどを原料とするプラズマCVD、化合物半導体の場合はイオンプレーティング、イオンビームデポジション、真空蒸着法、スパッタ法、電析法などがある。

【0028】透明導電層204は太陽電池の上部電極の役目を果たしている。用いる材料としては、例えば、In₂O₃, SnO₂, In₂O₃-SnO₂(ITO), ZnO, TiO₂, Cd₂SnO₄, 高濃度不純物ドーパした結晶性半導体層などがある。形成方法としては抵抗加熱蒸着、スパッタ法、スプレー法、CVD法、不純物拡散法などがある。

【0029】透明導電層204の上には電流を効率よく集電するために、格子状の集電電極205(グリッド)を設けてもよい。集電電極205の具体的な材料としては、例えば、Ti, Cr, Mo, W, Al, Ag, Ni, Cu, Sn, あるいは銀ペーストをはじめとする導

電性ペーストなどが挙げられる。集電電極205の形成方法としては、マスクパターンを用いたスパッタリング、抵抗加熱、CVD法や、全面に金属膜を蒸着した後で不必要な部分をエッチングで取り除きパターンニングする方法、光CVDにより直接グリッド電極パターンを形成する方法、グリッド電極パターンのネガパターンのマスクを形成した後にメッキする方法、導電性ペーストを印刷する方法などがある。導電性ペーストは、通常微粉末状の銀、金、銅、ニッケル、カーボンなどをバインダーポリマーに分散させたものが用いられる。バインダーポリマーとしては、例えば、ポリエステル、エポキシ、アクリル、アルキド、ポリビニルアセテート、ゴム、ウレタン、フェノールなどの樹脂が挙げられる。

【0030】一般的に、シースルー型太陽電池モジュールは高速道路の防音壁や自家用車の駐車場屋根等に使用されるが、設置する上で作業性の面から軽量であることが望ましい。また屋外設置される以上、太陽電池モジュールは風などにより、常にたわみが発生し応力を受けているものである。そのような環境下において、導電性基体上に形成された薄膜太陽電池素子を使用した太陽電池モジュールは好ましい形態である。

【0031】導電性基体上に形成された薄膜太陽電池はかなり薄くすることができる。特に薄膜太陽電池の中でもアモルファスシリコン系太陽電池は0.1mm程度の厚みまで薄くすることができる。その結果、太陽電池の充填材の量を少なくすることができ、太陽電池ジュールの軽量化が図れ、厚みを減らすことができる。厚みを減らすことができれば、太陽電池モジュールが振動や曲げの力を受けた時の、モジュール内部の応力を少なくし、さらには表面被覆材や裏面被覆材に対する応力を少なくすることができる。また導電性基体（おもにステンレス）上に形成されているので可塑性があるため、太陽電池モジュールに必要以上の剛性を要求しないため、モジュールの厚みを減らすことができる。

【0032】よって、本発明で使用する太陽電池は、導電性基体上に形成された薄膜太陽電池が最適であることがわかる。

【0033】（表面被覆材）本発明に係る表面被覆材に要求される特性としては、透光性および耐候性に加えて、汚れが付着しにくいことが挙げられる。その材料としてガラスを使用した場合は、充填材が厚くなれば充填不良が起きるという問題、及び重量が大きくなるほかに外部からの衝撃や振動により割れやすいという問題もあるため好ましくない。したがって、表面被覆材の材料としては、耐候性透明樹脂フィルムや耐候性透明樹脂板が好適に用いられる。このような材料の採用によって、軽量化が図れ、衝撃により割れない太陽電池モジュールを作製することができる。表面被覆材に耐候性透明樹脂板を使用した場合、太陽電池モジュールの機械的強度を増すこともできる。

【0034】より具体的には、耐候性透明樹脂フィルムとしては、例えばポリエチレンテトラフルオロエチレン（ETFE）、ポリ3フッ化エチレン、ポリフッ化ビニルなどのフッ素樹脂フィルムが挙げられる。これらの耐候性透明樹脂フィルムの場合、充填剤との接着面には、充填剤が接着しやすいように表面被覆材上にコロナ放電処理してもよい。一方、耐候性透明樹脂としては例えばポリカーボネートがある。この場合も、充填剤との接着面には、充填剤が接着しやすいように表面被覆材上にコロナ放電処理してもよい。

【0035】また、樹脂の光劣化を抑えるために紫外線吸収剤を樹脂中に含有していることが望ましい。この場合紫外線吸収剤を含むシリコン系の耐候性塗料を塗布したものを使用することが考えられるが、太陽電池モジュールのラミネート処理時の熱（約140～160℃）により耐候性塗料の膜は亀裂が発生しやすいために長期信頼性が得られないという問題がある。これに対し、ポリカーボネートの樹脂中に紫外線吸収剤を多く含む層を有するポリカーボネートを使用することができる。この場合、太陽電池モジュールのラミネート処理時の熱（約140～160℃）により影響を受けることがなく、長期信頼性を維持することができる。

【0036】（充填材）本発明に係る充填材に要求される特性としては、光透過性、耐候性、熱可塑性、熱接着性が挙げられる。その材料としては、例えばEVA（酢酸ビニル-エチレン共重合体）、ブチラル樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、フッ素化ポリイミド樹脂などの透明な樹脂が好適に使用される。上記充填材に架橋剤を添加することにより、架橋することも可能である。また光劣化を抑制するために、紫外線吸収剤が含有されていることが望ましい。

【0037】（充填材保持材）本発明に係る充填材保持材に要求される特性としては、充填材を保持出来ること、充填材を保持した時に透明であること、そして耐スクラッチ性があることが挙げられる。特に、太陽電池モジュールの表面被覆材あるいは裏面被覆材に耐候性フィルムを用いた場合に、外部環境による引っ掻きや衝撃から太陽電池素子をガードするために使用している。その材料としては、例えば、ガラス不織布やガラス織布、あるいはポリプロピレン等の繊維による有機不織布や有機織布がある。ガラス不織布のバインダーとしては、ポリビニルアルコール系やアクリル系等を使用する。

【0038】本発明において、充填材保持材は太陽電池モジュールを作製する時の脱気性促進に対して大きな効果を発揮する。一般的に太陽電池モジュールを作製する手順は、表面被覆材、充填材、充填材保持材、太陽電池素子、充填材保持材、充填材、裏面被覆材の順に積層する。次に、積層材料間の残留空気を脱気するために真空引きして、その状態で高温オープンに投入する。そして、一定時間保持した後、高温オープンから取り出して

冷却する。そして、真空引きを止めて大気圧に戻す。

【0039】以上の様にして太陽電池モジュールを作製するが、このとき充填材保持材が太陽電池モジュールの端部にまで達していると、積層材料間の空気残りがなくなり、気泡残りのない太陽電池モジュールを作製できる。これは充填材保持材が、ガラスあるいは有機繊維による織布あるいは不織布になっているために、この充填材保持材間を通して空気が抜けていくためと考えられる。

【0040】（裏面被覆材）本発明に係る裏面被覆材は、太陽電池モジュールの機械的強度を増すために使用する。要求される品質としては、光透過性、耐候性、剛性、可とう性が挙げられる。その形状としては、板状のものが好適に用いられる。その材質としては、例えばポリカーボネートなどの耐候性透明樹脂板を使用する。この時充填剤との接着面には、充填剤が接着しやすいように表面被覆材上にコロナ放電処理してもよい。

【0041】また、樹脂の光劣化を抑えるために紫外線吸収剤を樹脂中に含有していることが望ましい。表面被覆材と同様に裏面被覆材においても、紫外線吸収剤を含むシリコン系の耐候性塗料を塗布したものを使用することが考えられるが、太陽電池モジュールのラミネート処理時の熱（約140～160℃）により耐候性塗料の膜は亀裂が発生しやすいために長期信頼性が得られないという問題がある。これに対し、ポリカーボネートの樹脂中に紫外線吸収剤を多く含む層を有するポリカーボネートを使用することができる。この場合、太陽電池モジュールのラミネート処理時の熱（約140～160℃）により影響を受けることがなく、長期信頼性を維持することができる。

【0042】また表面被覆材に耐候性透明樹脂板を使用した場合、太陽電池モジュールの機械的強度を増すことを表面被覆材で図ることができるので、その場合には裏面被覆材に耐候性透明樹脂フィルムを使用することも可能である。耐候性透明樹脂フィルムとしてはポリエチレンテトラフルオロエチレン（ETFE）、ポリ3フッ化エチレン、ポリフッ化ビニルなどのフッ素樹脂フィルムを使用できる。これらの耐候性透明樹脂フィルムの場合、充填剤との接着面には、充填剤が接着しやすいように表面被覆材上にコロナ放電処理してもよい。

【0043】（光透過部）本発明に係る光透過部とは、太陽電池モジュールの受光面側から反対側へ光を通す部分を指す。このような光透過部を設けることによって、シースルー型太陽電池モジュールは得られる。シースルー型太陽電池モジュールでは、この光透過部を通して光を透過し、また外部の景色を確認することができる。この光透過部はおもに、表面被覆材、充填材、裏面被覆材で構成される。また、透視性を高めるために、充填材保持材を有していないことが望ましい。

【0044】

【実施例】以下、実施例に基づき本発明に係る太陽電池モジュールを詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例により限定されるものではない。

【0045】（実施例1）本例では、図2に示したアモルファスシリコン（a-Si）系太陽電池素子を作製し、図1に示した太陽電池モジュールを形成する方法を述べる。

【0046】以下では、工程手順に従って説明する。

（1）洗浄したステンレス基板201の上に、スパッタ法で裏面反射層202としてAl層（膜厚500nm）とZnO層（膜厚500nm）を順次形成した。

【0047】（2）上記裏面反射層202の上に、半導体光活性層203として、プラズマCVD法により、SiH₄とPH₃とH₂の混合ガスからn型a-Si層を、SiH₄とH₂の混合ガスからi型a-Si層を、SiH₄とBF₃とH₂の混合ガスからp型微結晶μc-Si層を形成した。

【0048】作製した半導体光活性層203はタンデム型であり、その層構成は、n層（15nm）／i層（400nm）／p層（10nm）／n層（10nm）／i層（80nm）／p層（10nm）とした。但し、括弧内の数字は、各層の膜厚を示す。

【0049】（3）上記半導体光活性層203の上に、透明導電層204として、In₂O₃薄膜（膜厚70nm）を、O₂雰囲気下でInを抵抗加熱法で蒸着して形成した。

（4）上記透明導電層204には、集電極205を、銀ペーストをスクリーン印刷機によりパターン印刷し、乾燥を行うことにより形成した。

【0050】次に、上記（1）～（4）の工程により作製した太陽電池素子を、被覆材を用いてラミネートすることにより作製した太陽電池モジュールの構造に関して説明する。

【0051】図1は、本発明の実施例1に係る太陽電池モジュールの概略図である。図1（a）は斜視図であり、図1（b）は（a）のX-X'部分の断面図である。

【0052】図1において、101は表面被覆材、102は充填材保持材、103は太陽電池素子、104は裏面被覆材、105は光透過部、106は充填材である。図1に示すとおり、太陽電池素子103のない部分、すなわち光透過部105は、表面被覆材101、充填材106、裏面被覆材104で構成されており、光透過性のあるもので構成されているので、受光面側から反対側へ光を通すことができる。

【0053】以下では、上述した太陽電池モジュールの作製方法について説明する。

（5）裏面被覆材104、充填材106、充填材保持材102、太陽電池素子103、充填材保持材102、充填材106、表面被覆材101の順に積層した。

【0054】この時、充填材保持材は太陽電池素子103よりも大きいサイズとし、積層時には長手方向の2辺が完全にはみ出しているようにした。表面被覆材には5mm厚のポリカーボネート（ユーピロン NF2000U、三菱ガス化学製）、充填材には460 μ m厚のEVA（エチレン-酢酸ビニル共重合ポリマー、耐候性グレード、Mobay社製）裏面被覆材には5mm厚のポリカーボネート（ユーピロン NF2000U、三菱ガス化学製）、充填材保持材には127 μ m厚のガラス不織布（クレーンガラス230 グレードコード50-3 100、クレーンガラス社製）を使用した。

【0055】（6）120℃のオープンに4時間放置したポリカーボネートをオープンから取り出し、すぐに上記（5）のように積層した。

（7）この積層した材料を真空引きし、そして真空引きした状態で150℃のオープンに投入した。この状態を30分間保持した後、冷却し、シースルー型太陽電池モジュールを作製した。

【0056】その結果、本例の太陽電池モジュールは、気泡残りがなく、外観が良いことが分かった。

【0057】（実施例2）本例では、裏面被覆材として耐候性樹脂板を、表面被覆材として耐候性透膜フィルムを用いた点が実施例1と異なる。他の点は、実施例1と同様とした。

【0058】図3は、本発明の実施例2に係る太陽電池モジュールの概略図である。図3（a）は斜視図であり、図3（b）は図3（a）のY-Y'部分の断面図である。また、図3（c）は、ラミネート処理するときの積層状態を説明するための概略図である。

【0059】図3において、301は表面被覆材、302は充填材保持材、303は太陽電池素子、304は裏面被覆材、305は充填材、306は光透過部、307はシースルー用部材、308はラミネート治具台である。特に、表面被覆材としては、光透過部での透視性が良くなるような処理を施したものをを用いた。

【0060】以下では、上述した太陽電池モジュールの作製方法について説明する。

（1）図3（c）に示すとおり、ラミネート治具台308上に、シースルー用部材307を置き、表面被覆材を積層した。

【0061】（2）次に、シースルー用部材のないところ（太陽電池素子の存在する部分）に充填材305、太陽電池素子303、充填材保持材302を積層した。

（3）太陽電池モジュール全面を覆うように、充填材305'、裏面被覆材304を順に積層しラミネート処理を終えた。

【0062】上記（1）～（3）の工程により、図3（a）及び（b）に示したシースルー型の太陽電池モジュールを作製した。

【0063】本例では、裏面被覆材には5mm厚のポリ

カーボネート（ユーピロン NF2000U、三菱ガス化学製）、充填材には460 μ m厚さのEVA（エチレン-酢酸ビニル共重合ポリマー、耐候性グレード、Mobay社製）、表面被覆材には50 μ m厚のETFE（エチレンテトラフルオロエチレン、商品名：アフレックス、旭硝子社製）、シースルー用部材には1mm厚の表面鏡面仕上げの汎用硝子板を使用した。真空引き、オープンの温度、時間条件は実施例1と同様とした。

【0064】その結果、本例の太陽電池モジュールは、光透過部における透視性が良好であることが分かった。

【0065】（実施例3）本例では、作製後の太陽電池モジュールから、光透過部の充填材および表面被覆材を最後に取り除いた点が実施例2と異なる。他の点は、実施例2と同様とした。

【0066】図4は、本発明の実施例3に係る太陽電池モジュールの概略図である。図4において、401は表面被覆材、402は充填材保持材、403は太陽電池素子、404は裏面被覆材、405は充填材、406は光透過部である。

【0067】以下では、上述した太陽電池モジュールの作製方法について説明する。

（1）裏面被覆材404、充填材405、充填材保持材402、太陽電池素子403、充填材保持材402、充填材405、表面被覆材401の順に積層した。材料、真空引き、オープンの温度、時間条件は、実施例1と同様とした。

【0068】（2）上記（1）で作製した太陽電池モジュールの光透過部から、表面被覆材401および充填材405をカッター等を用いて除去した。

【0069】その結果、本例の太陽電池モジュールは、光透過部の構成は裏面被覆材のみの構成としたため、光透過部の透視性がさらに良く、しかも気泡残りがなく、外観が良好であることが分かった。

【0070】（実施例4）本例では、表面被覆材および前記裏面被覆材として、光入射側に紫外線吸収剤を多く含む層を設けたポリカーボネート（厚さ5mm、三菱ガス化学製）を用いた点が実施例1と異なる。他の点は、実施例1と同様とした。

【0071】その結果、本例の太陽電池モジュールは、作成後外観がよくしかも長期信頼性に優れていることが分かった。

【0072】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、脱気不良がなく、外観がきれいに仕上げることができ、優れた量産性を有する太陽電池モジュールが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1に係る太陽電池モジュールの概略図である。

【図2】本発明に係る太陽電池モジュールにおいて用いた太陽電池素子の模式的断面図である。

【図3】本発明の実施例2に係る太陽電池モジュールの概略図である。

【図4】本発明の実施例3に係る太陽電池モジュールの概略図である。

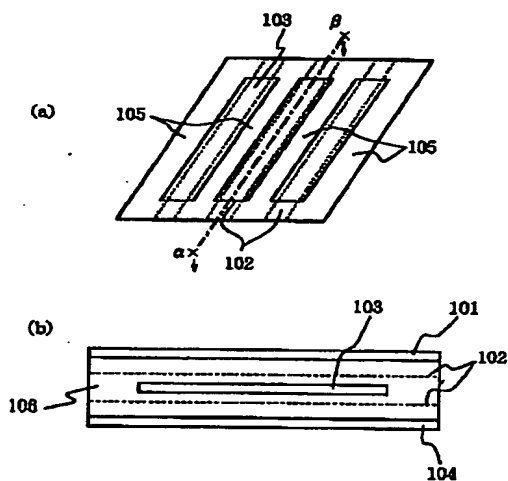
【図5】従来例に係る太陽電池モジュールの概略図である。

【符号の説明】

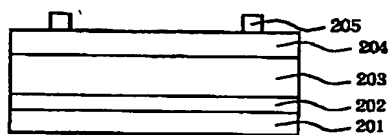
101、301、401、501 表面被覆材、
102、302、402、502 充填材保持材、
103、303、403、503 太陽電池素子、

104、304、404、504 裏面被覆材、
105、306、406、506 光透過部、
106、305、305'、405、505 充填材、
201 導電性基体、
202 反射層、
203 半導体光活性層、
204 透明導電層、
205 集電電極、
307 シースルー用部材、
308 ラミネート治具台。

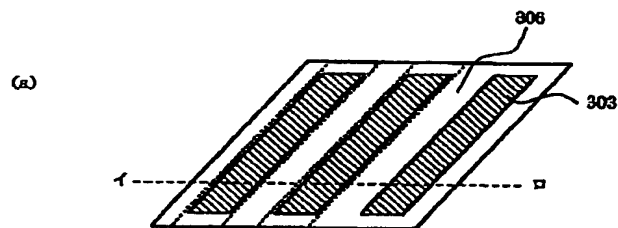
【図1】



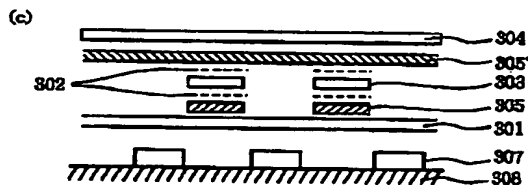
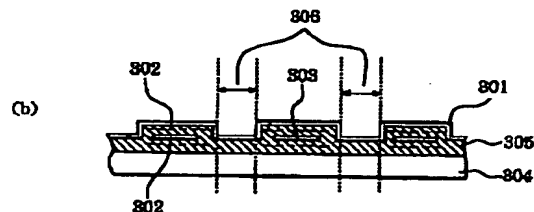
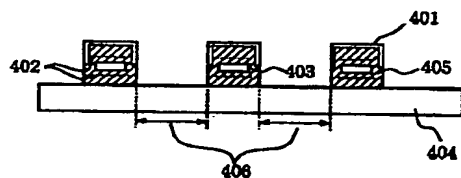
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

